

## EKSPERİMENTAL TORPAQYUMŞALDAN VARIATLARININ MÜQAYISƏLİ TƏDQİQİ

Q.Y.QURBANOV  
Azərbaycan Dövlət Aqrar Universiteti

*Məqalədə su və külək eroziyasına qarşı torpağı çevirmədən laylarla işlənmə texnologiyasının təkmilləşdirilməsi istiqamətində üç konstruktiv variantda işçi orqanlar təbii şəraitdə eksperimental olaraq tədqiqinin nəticələri verilmişdir. Təbii torpaq fonu olaraq herik və biçilmiş tarla götürülmüşdür. Torpağı işləyən orqanlar pəncəli, yastıkəsənli və qövsvari konstruktiv formaları ilə fərqlənilirlər. Tədqiqat zamanı aqrotexniki göstəricilər olaraq müxtəlif işləmə dərinliklərində və aqreqatın hərəkət sürətlərində layın xirdalanması -50 mm -mm -ə qədər və ondan çox fraksiyaların sayı, eroziya təhlükəli torpaq hissəciklərinin miqdarı və aqreqatın dərti müqaviməti öyrənilmişdir.*

*Aqrotexniki göstəricilərin müqayisəli təhlili göstərmışdır ki, qövsvari torpaqyumşaldıcı torpağı çevirmədən laylarla daha keyfiyyətli işlənməsini təmin edir. Energetik göstərici baxımından da analoqları ilə müqayisədə qövsvari işçi orqanın dərti müqaviməti daha azdır.*

**Açar sözlər.** Torpaq eroziyası, torpağın işlənməsi, laylarla işləmə, yastıkəsici, qövsvari torpaqyumşaldıcı, aqrotexniki göstəricilər, dərti müqaviməti.

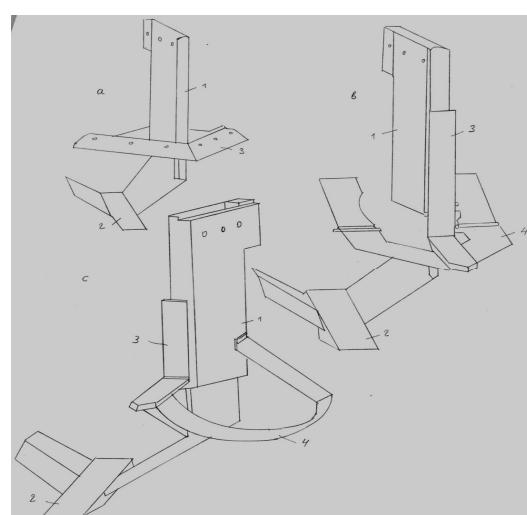
**B**izim ölkədə təxminən əkilən torpaqlardan yaridan çoxunun su və külək eroziyasından qorunmağa ehtiyacı vardır. Bəzi ərazilərdə isə hər iki eroziyanın təsiri mümkündür. Torpağın eroziyası əkinəyərarlı torpaq sahələrinin azalmasına, onların keyfiyyətinin aşağı düşməsinə, münbitliyin zəifləməsinə, torpaq örtüyünün dağılmamasına və nəhayət kənd təsərrüfatı bitkilərinin məhsuldarlığının 10-dan 70 faizə qədər aşağı düşməsinə gətirib çıxarır [1, 2, 3]. Odur ki, hazırkı vaxtda istənilən müasir əkinçilik texnologiyası torpaqqoruyucu olmalı, torpaqların səmərəli istifadəsini, həmçinin bərpasını və münbitliyinin artmasını təmin etməlidir. Bu baxımdan torpağı çevirmədən laylarla becərilmə texnologiyası və düzgün konstruktiv formalı işçi orqanlarının seçilməsi olduqca aktual məsələdir. Bu məqsədlə işləyib hazırlanmış işçi torpaqbəcərən alətlərin çöl şəraitində eksperimental tədqiqatları aparılmışdır. Əsas məqsəd nəzəri mühəhizələrə əsaslanaraq hazırlanmış qövsvari torpaqyumşaldıcının işinin qiymətləndirilməsindən ibarət olmuşdur.

Tədqiqat obyekti olaraq torpağı çevirmədən laylarla işləyən üç variantda işçi orqan işlənib hazırlanmışdır: torpağı laylarla işləyən oxvari pəncəli torpaqyumşaldıcı (şək. 1 a); torpağı laylarla yumşaldan və kəsmə bucağı dəyişə bilən yastıkəsili torpaqyumşaldıcı (şək. 1 b) və torpağı laylarla işləyən qövsvari torpaqyumşaldıcı (şək. 1c).

Metodika eksperimental işçi orqanların müxtəlif torpaq fonunda tədqiqini nəzərə almaqla müəyyən edilmişdir. İşçi orqanların keyfiyyət göstəriciləri aqrotexnik tələblər və tədqiqat şəraitinə uyğun nizamlanmış optimal rejimdə müəyyən edilmişdir. Aqrotexniki göstəricilər CTO AİCT 4.1-2010 [4],

energetik göstəricilər isə CTO AİCT 1.17-2010 [5] metodikalarına uyğun olaraq müəyyən edilmişlər.

Eksperimenin nəticələri riyazi statistika metodları [6, 7] əsasında işlənmiş və təhlil edilmişdir.



**Şəkil 1. Eksperimental torpağı çevirmədən laylarla işləyən işçi orqanları:** a) ox pəncəli yumşaldıcı - 1 - gövdə; 2 - balta; 3 - oxabənzər pəncə; b) kəsmə bucağı dəyişə bilən yastıkəsili yumşaldıcı - 1 - gövdə; 2 - balta; 3 - istiqamətləndirici;

4 - kəsmə bucağı dəyişə bilən yastıkəsici; c) qövsvari yumşaldıcı - 1 - gövdə; 2 - balta; 3 - istiqamətləndirici; 4 - qövsvari yumşaldıcı.

Tədqiqatlar müxtəlif fiziki-mexaniki xassələrə malik iki torpaq fonunda aparılmışdır. Tədqiqatın şəraiti cəd. 1-də əks olunmuşdur.

**Cədvəl 1.**  
**Eksperimental torpaq yumşaldıcı orqanların tədqiq şəraiti.**

| № | Göstəricilərin adı   | Torpaq fonu                         |                                     |
|---|--|-------------------------------------|-------------------------------------|
|   |  | Qara herik                          | Büçümüş tarla                       |
| 1 | Texnoloji əməliyyat  | Torpağı çevirmədən laylarla işləmək | Torpağı çevirmədən laylarla işləmək |
| 2 | Mexaniki tərkibinə görə torpağın tipi                                      | Boz-qonur, yüngül gilicili          | Boz qonur yüngül gilicili           |
| 3 | Nəmlilik, % layların dərinliyi<br>0-10<br>10-20<br>20-30                   | 15,4<br>21,0<br>20,9                | 20,1<br>20,2<br>19,1                |
| 4 | Bərklik, Mpa layların dərinliyi, sm<br>0-10<br>10-20<br>20-30              | 2,1<br>3,0<br>4,9                   | 2,1<br>2,6<br>4,8                   |
| 5 | Sixlıq, q/sm <sup>3</sup> layların dərinliyi, sm<br>0-10<br>10-20<br>20-30 | 1,21<br>1,40<br>1,52                | 1,19<br>1,34<br>1,32                |
| 6 | Bitki qalığının hündürlüyü, sm   | -                                   | 12-15                               |
| 7 | 0-5sm layda eroziya təhlükəli torpaq hissəcikləri, %                       | 25,51                               | 24,79                               |

**Cədvəl 2.**  
**Ox pəncəli yumşaldıcı ilə torpağı çevirmədən laylarla becərmənin aqrotexniki göstəriciləri.**

| № | Göstəricilər  | Aqreqatın sürəti, m/san         |                                 |             |                                 |             |
|---|---|---------------------------------|---------------------------------|-------------|---------------------------------|-------------|
|   |   | 1,92                            | 2,17                            | 2,21        | 2,38                            | 2,50        |
| 1 | İşləmə dərinliyi:<br>- orta, sm<br>- yana çıxmə ± sm<br>- variasiya əmsali, %           | 30,1/25,4<br>2,9/2,4<br>9,6/9,4 | 31,4/25,4<br>2,8/2,5<br>8,9/9,6 | -<br>-<br>- | 22,3/25,6<br>2,1/2,4<br>9,4/9,4 | -<br>-<br>- |
| 2 | Layın xirdalanması, %<br>- 50mm-ə qədər olan fraksiya<br>- 50mm-dən artıq olan fraksiya | 65,1/68,7<br>34,9/31,3          | 65,1/67,5<br>34,9/32,5          | -<br>-      | 70,3/68,7<br>29,7/31,3          | -<br>-      |
| 3 | Kəltənlilik, sm   | 8/7                             | 6/7                             | -           | 6/7                             | -           |
| 4 | 0-5 sm layda eroziya təhlükəli torpaq hissəciklərinin olması, %                         | 21,74/8,90                      | 21,74/8,90                      | -           | 21,74/8,90                      | -           |
| 5 | 0-5 sm layda eroziya təhlükəli torpaq hissəcikləri miqdarının dəyişməsi, %              | -3,77/-15,89                    | -3,77/-15,89                    | -           | -3,77/-15,89                    | -           |

**Cədvəl 3.**  
**Kəsmə bucağı dəyişə bilən yastıkscılı yumşaldıcının aqrotexniki göstəriciləri.**

| № | Göstəricilər  | Aqreqatın sürəti, m/san         |                                 |                                 |             |                                 |
|---|---|---------------------------------|---------------------------------|---------------------------------|-------------|---------------------------------|
|   |   | 1,92                            | 2,17                            | 2,21                            | 2,38        | 2,50                            |
| 1 | İşləmə dərinliyi:<br>- orta, sm<br>- yana çıxmə ± sm<br>- variasiya əmsali, %           | 24,1/25,1<br>2,3/2,3<br>9,5/9,2 | 34,8/25,4<br>3,4/2,4<br>9,8/9,2 | 35,3/30,9<br>3,4/2,9<br>8,6/9,4 | -<br>-<br>- | 25,1/30,6<br>2,4/2,8<br>9,6/9,2 |
| 2 | Layın xirdalanması, %<br>- 50mm-ə qədər olan fraksiya<br>- 50mm-dən artıq olan fraksiya | 81,6/81,8<br>18,4/19,2          | 80,5/81,8<br>19,5/19,2          | 80,5/82,0<br>19,5/18,0          | -<br>-      | 81,6/82,0<br>18,4/18,0          |
| 3 | Kəltənlilik, sm   | 5/5                             | 7/5                             | 7/5                             | -           | 5/5                             |
| 4 | 0-5 sm layda eroziya təhlükəli torpaq hissəciklərinin olması, %                         | 9,2/7,14                        | 9,22/7,14                       | 9,22/7,14                       | -           | 9,22/7,14                       |
| 5 | 0-5 sm layda eroziya təhlükəli torpaq hissəcikləri miqdarının dəyişməsi, %              | -16,29/-17,65                   | -16,29/-17,65                   | -16,29/-17,65                   | -           | -16,29/-17,65                   |

Eksperiment aparılan şəraitin təhlili göstərir ki, onlar normativ sənədlər (TOCT 20915 -2011) tələbinə əumumən uyğundur. Yalnız 20-30 sm dərinlikdə torpağın bərkliyi 4,0 Mpa ekstremal olmuşdur.

Eksperimental işçi orqanların tədqiqi zamanı qeydə alınmış aqrotexniki göstəricilər cəd 2, cəd 3 və cəd 4-də verilmişlər. Cədvəllərdə kəsirin üstündəki göstərici qara heriyə, altındakı göstərici isə bicilmiş tarlaya aiddirlər.

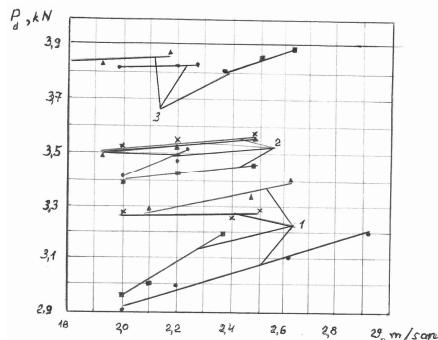
Eksperimental işçi orqanların aqrotexniki göstəricilərinin təhlili göstərir ki, onlar verilmiş texnoloji prosesi keyfiyyətlə yerinə yetirir və aqrotexniki tələblərə müvafiqdir. Becərmə dərinliyinin yana meyletməsi norma hüdudları daxilindədir (10%).

Kəltənlilik buraxılın hədudu (işlənmə dərinliyinin 30%-ə qədər) keçməmişdir. Torpağın işlənən layında 50 mm-ə qədər ölçüdə olan fraksiyalar aqrotexniki tələblər (60% və daha çox) daxilindədir. Eksperimental işçi orqanlarla gedisdən sonra torpağın səth layında eroziya təhlükəli hissəciklər azalmışdır.

Aqrotexniki göstəricilərin müqayisəli təhlili göstərir ki, qövsvari işçi orqan torpağın laylarla daha keyfiyyətli işlənməsini təmin edir. Torpağın üst layının xirdalanması və kəltənliliyi qövsvari yumşaldıcı tətbiq etdikdə o yalnız dərindən deyil, həmdə xırda yumşaltmadır (75% fraksiyaların ölçüsü 25 mm-ə qədər və şirimin dərinliyi müvafiq olaraq 3 sm-ə qədər) standart tələblərə cavab verir. Eyni zamanda qövsvari yumşaldıcı tətbiq etdikdə torpaq səthində eroziya təhlükəli hissəciklər 22%-ə qədər azalmışdır.

Bunu onunla izah etmək mümkündür ki, aqreqatın hərəkəti zamanı torpaq axını işçi orqan səthinə dəyib qövsün bir foksundan digərinə doğru hərəkət edir. Bu zaman layın əlavə xirdalanması və bir qədər seperasiyası, torpaq səthinə daha bərk makro hissələrin çıxmazı, eroziya təhlükəli hissələrin isə buların arasındakı yarıqlara tökülrək lay daxilində qalması baş verir.

İşçi orqanlarının dərti müqavimətinin müxtəlif torpaq fonlarında iş rejimindən (dərinlik və sürət) asılılıqları qrafiki olaraq şək. 2-də verilmişdir.



Şəkil 2. İkiçərən dərinliyinə görə dərti müqavimətinin ( $P_d$ ) aqreqatın süratindən ( $V$ ) asılılığı. 1 – qövsvari yumşaldıcı; 2 – kəsmə bucağı dayışılı bilən yastıkaçı; 3 – ox pəncəli yumşaldıcı.

1 - • - herik 25,8-26,2 sm; ■ - biçilmiş tarla 24,5-25,0 sm;  
 ▲ - herik 36,9-37,3 sm; x - herik 34,5-35,3 sm; 2 - • -  
 biçilmiş tarla 25,1-26,4 sm; x - herik 24,1-25,1 sm; ■ -  
 biçilmiş tarla 30,6-31,2; ▲ - herik 30,1-32,3 sm; 3 - • -  
 biçilmiş tarla 25,4-26,0 sm; ■ - herik 20,9-22,3 sm; ▲ - biçilmiş tarla 31,0-35,0 sm.

Alınmış qiymətlər göstərir ki, sürət arttıkça dərti müqaviməti də artır və nəzəri müləhizələrlə uyğunluq təşkil edir. Sürətin dərti müqavimətinə intensiv şəkildə təsir göstərməsi torpağın işlənmə dərinliyinin artmasında daha kəskin müşahidə edilir.

Cədvəl 4.  
 Qövsvari yumşaldıcının aqrotexniki göstəriciləri.

| № | Göstəricilər  | Aqreqatın sürəti, m/san         |                                 |             |             |                                 |
|---|---|---------------------------------|---------------------------------|-------------|-------------|---------------------------------|
|   |   | 1,92                            | 2,17                            | 2,21        | 2,38        | 2,50                            |
| 1 | İşləmə dərinliyi:<br>- orta, sm<br>- yana çıxma ± sm<br>- variasiya əmsali, %               | 25,8/24,9<br>2,4/2,3<br>9,3/9,2 | 26,2/24,5<br>2,3/2,3<br>8,8/9,4 | -<br>-<br>- | -<br>-<br>- | 37,3/31,0<br>3,6/2,8<br>9,6/9,0 |
| 2 | Layın xirdalanması, %<br>- 50 mm-dən qədər olan fraksiya<br>- 50 mm-dən artıq olan fraksiya | 94,8/87,8<br>3,52/12,2          | 94,8/87,8<br>5,2/12,2           | -<br>-      | -<br>-      | 98,4/88,1<br>8,6/11,9           |
| 3 | Kəltənlilik, sm   | 1/2                             | 1/2                             | -           | -           | 1/2                             |
| 4 | 0-5 sm layda eroziya təhlükəli torpaq hissəciklərinin olması, %                             | 3,52/3,92                       | 3,52/3,92                       | -           | -           | 3,52/3,92                       |
| 5 | 0-5 sm layda eroziya təhlükəli torpaq hissəcikləri miqdərinin dəyişməsi, %                  | -21,99/-<br>20,87               | -21,99/-<br>20,87               | -           | -           | -21,99/-20,87                   |

**Nəticə.** Eksperiment nəticələrinin təhlili göstərir ki, digər analoqlar ilə müqayisədə qövsvari torpaq yumşaldıcının dərti müqaviməti ən aşağıdır ki, bu da əvvəlcə irəli sürülmüş fərziyəni - yəni əyrixətli kəsicinin torpaq qatı ilə qarşılıqlı təsiri zamanı daha az enerji tutumlu dərtılma və əyilmə deformasiyasının baş verməsini təsdiq edir.

#### ƏDƏVIYYAT

1. Валиев А.Р. Обоснование технологического процесса и основных параметров противоводоразионного почвообрабатывающего агрегата: Автореф дисс. канд. техн. наук. –Казанов, 2004. –20 с. 2. Щварц А.А. Повышение эффективности механизированных технологий обработки почвы в условиях склонового земледелия Центрального Черноземья: Автореф. дисс. докт. с-х. наук. – Курск, 2007. –40 с. 3. Пазова Т.Х. Технология и средства механизации для противоводоразионной обработки склоновых почв кабардино –Балкарской Республики: Автореф. дисс. докт. техн. наук. –М. 2009. –40 с. 4. СТО АИСТ 4,1 – 2010. Испытания сельскохозяйственной техники. Машины и орудия для глубокой обработки почвы. Методы оценки функциональных показателей. М. -2011. 5. СТО АИСТ 1.17 -2010. Испытания сельскохозяйственной техники и агротехнологий. Методы сравнительной оценки с использованием многофакторного –регрессивного анализа. –М. -2011. 6. Зажигаев А.С. Методика планирования и обработки результатов физического эксперимента. –М.: Атомиздат, 1978. - 232 с. 7. Qurbanov X.N., Fətəliyev K.H., Isgəndərov E.B. Eksperimentin planlaşdırılması. –Bakı: "Vektor" nəşrlər evi, 2015. -120 s.

#### Сравнительное исследование вариантов экспериментальных почвопочвенных машин

К.Я. Курбанов

В статье представлены результаты экспериментальных исследований трех конструктивных вариантов почвопочвенных машин, предназначенных для совершенствования противоэрозионной почвообрабатывающей технологии. Почвенный фон представлен в виде пашни и стерни. Почвообрабатывающие рабочие органы конструктивно выполнены в виде стрельчатой лапы, плоскореза и дугообразного орудия. Во время исследований в качестве агротехнических показателей определены крошимость почвы – количество почвенных частиц в размере до 50 мм, количество эрозионопасных частиц и тяговое сопротивление агрегата при различных глубинах обработки и скорости движения агрегата.

Сравнительный анализ агротехнической оценки показывает, что дугообразный рабочий орган при послойной обработке почвы без оборачивания имеет наилучшие качественные показатели. Этот вариант по сравнению –другими вариантами имеет наименьшего тягового сопротивления.

**Ключевые слова.** Эрозия почвы, обработка почвы, послойная обработка, плоскорез, дугообразный рыхлитель, агротехнические показатели, тяговое сопротивление.

A comparative study options experimental digging machines

G.Y. Gurbanov

The article presents the results of experimental studies of three constructive variants of the digging machines are designed to improve anti-erosion tillage technology. The soil background is presented in the form of steam and steria. Soil-cultivating working bodies structurally executed in the form of pointed legs of the cultivator, and bow-shaped instruments. During the research, as agronomic performance identified kashimashi soil – many soil particles in the size up to 50 mm, the number arogyapacha particles and the traction resistance of the unit at various depths of cut and speed of the unit.

A comparative analysis of the agronomic evaluation shows that arc-shaped working body with layer-by-layer processing the soil without reversing has the best quality. This option than other options has the least tractive resistance.

**Key words.** Soil erosion, tillage, layer-by-layer processing, a cultivator, an arched cultivator, agricultural indicators, tractive resistance.